

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: JP409293248A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09293248 A

TITLE: DISK RECORDING/REPRODUCING DEVICE AND METHOD THEREOF

PUBN-DATE: November 11, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUMAGAI, EIJI

INT-CL (IPC): G11B007/085, G11B007/09 , G11B021/10

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform a tracking servo and a mid-point servo by a single circuit.

SOLUTION: A disk 1 rotated by a spindle motor 2 is irradiated with the light from a pickup 3, and a tracking error signal is outputted based on this return light, then the displacement of a biaxial actuator is outputted by a mid-point sensor 8 as a mid-point error signal. During the movement of the pickup 3, the phase compensation coefficient for the tracking servo is changed over to the use for the mid-point servo by a DSP(digital signal processor) 5 under control of a CPU 6, and the mid-point error signal is selectively outputted by a selector 4. The phase compensation is carried out by the DSP 5 against the mid-point error signal, and a tracking coil of the biaxial actuator is driven by a driver 7 based on the mid-point error signal subjected to phase compensation, then the vibration in the radial direction is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: A disk 1 rotated by a spindle motor 2 is irradiated with the light from a pickup 3, and a tracking error signal is outputted based on this return light, then the displacement of a biaxial actuator is outputted by a mid-point sensor 8 as a mid-point error signal. During the movement of the pickup 3, the phase compensation coefficient for the tracking servo is changed over to the use for the mid-point servo by a DSP(digital signal processor) 5 under control of a CPU 6, and the mid-point error signal is selectively outputted by a selector 4. The phase compensation is carried out by the DSP 5 against the mid-point error signal, and a tracking coil of the biaxial actuator is driven by a driver 7 based on the mid-point error signal subjected to phase compensation, then the vibration in the radial direction is suppressed.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-293248

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/085		G 1 1 B	E
	7/09			C
	21/10		21/10	R

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-109181

(22) 出願日 平成8年(1996)4月30日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 熊谷 英治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

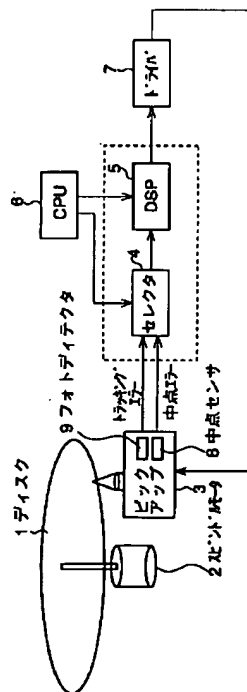
(74) 代理人 弁理士 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】 ディスク記録再生装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 トラッキングサーボと中点サーボを1つの回路で行うようにする。

【解決手段】 スピンドルモータ2によって回転されるディスク1にピックアップ3から光が照射され、その戻り光に基づいてトラッキングエラー信号が出力され、中点センサ8により2軸アクチュエータの変位が中点エラー信号として出力される。ピックアップ3の移動中、CPU6の制御下、DSP5はトラッキングサーボ用の位相補償係数を中点サーボ用に切り替え、セクタ4は中点エラー信号を選択的に出力する。DSP5は、中点エラー信号に対して位相補償を施し、ドライバ7は位相補償が行われた中点エラー信号に基づいて、2軸アクチュエータのトラッキングコイルを駆動し、そのラジアル方向への振動を抑制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラッキングエラー信号に基づいてデジタルトラッキングサーボをかけるとともに、ピックアップの移動を伴うアクセス動作中に、2軸アクチュエータのラジアル方向の振動を中点サーボをかけて抑制するディスク記録再生装置において、

前記2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出する検出手段と、

前記デジタルトラッキングサーボおよび前記中点サーボの位相補償を行う位相補償手段と、

前記位相補償手段の位相補償の特性を、前記中点サーボをかけるとき、前記中点サーボの位相補償の特性に変更し、前記トラッキングサーボをかけるとき、前記トラッキングサーボの位相補償の特性に変更する変更手段と、前記位相補償手段の入力を、前記中点サーボをかけるとき、前記検出手段により検出された前記中点エラー信号に切り替え、前記トラッキングサーボをかけるとき、前記トラッキングエラー信号に切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とするディスク記録再生装置。

【請求項2】 トラッキングエラー信号に基づいてデジタルトラッキングサーボをかけるとともに、ピックアップの移動を伴うアクセス動作中に、2軸アクチュエータのラジアル方向の振動を中点サーボをかけて抑制するディスク記録再生方法において、

前記2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出し、

前記デジタルトラッキングサーボおよび前記中点サーボの位相補償を行い、

位相補償の特性を、前記中点サーボをかけるとき、前記中点サーボの位相補償の特性に変更し、前記トラッキングサーボをかけるとき、前記トラッキングサーボの位相補償の特性に変更し、

前記中点サーボをかけるとき、検出された前記中点エラー信号に基づいて前記位相補償を行い、トラッキングサーボをかけるとき、前記トラッキングエラー信号に基づいて前記位相補償を行うことを特徴とするディスク記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスク記録再生装置および方法に関し、例えば、ピックアップの移動中に、2軸アクチュエータに中点サーボをかけてラジアル方向の自由振動を規制するとき、トラッキングサーボに用いる位相補償回路を中点サーボにも用いるようにしたディスク記録再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスク記録再生装置において、ピックアップの移動を伴うアクセス中に、2軸アクチュエータは、加速度を受け、ラジアル（半径）方向に自由振動する。そして、ピックアップの移動後に、目的とするト

ラックにトラッキングサーボをかけるとき、この自由振動が外乱となり、安定性が悪化する場合がある。これは、特にバランス型でない2軸アクチュエータ、例えばピックアップを4つのワイヤで保持するような構造の2軸アクチュエータにおいて顕著である。その対策として、2軸アクチュエータに対して中点サーボをかけ、アクセス中のラジアル方向への自由振動を抑制する方法がとられることがある。

【0003】中点サーボは、中点センサによって2軸アクチュエータのラジアル方向の変位を検出し、それを抑制するように2軸アクチュエータをラジアル方向に駆動することにより実現される。

【0004】アクセス中の2軸アクチュエータの振動数は、2軸アクチュエータのラジアル方向の $f_0$ （カットオフ周波数）であるから、数十Hz（ヘルツ）であり、その周波数において、20dB程度の抑制ができれば十分である。このことから、中点サーボの帯域は、200Hz程度あればよい。それに対して、トラッキングサーボの帯域は、1kHz（キロヘルツ）乃至2kHzである。

【0005】以上のように、トラッキングサーボの帯域と比較して、中点サーボの帯域は低いので、中点サーボをかける場合、トラッキングサーボに用いる位相補償回路とは別に、中点サーボ用の位相補償回路を新たに設けるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、中点サーボをかける場合には、新たに位相補償回路を設ける必要があり、装置のコストが上がる課題があった。

【0007】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、位相補償回路をトラッキングサーボと中点サーボの双方で共有することができるようにするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のディスク記録再生装置は、2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出する検出手段と、デジタルトラッキングサーボおよび中点サーボの位相補償を行う位相補償手段と、位相補償手段の位相補償の特性を、中点サーボをかけるとき、中点サーボの位相補償の特性に変更し、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングサーボの位相補償の特性に変更する変更手段と、位相補償手段の入力を、中点サーボをかけるとき、検出手段により検出された中点エラー信号に切り替え、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングエラー信号に切り替える切り替え手段とを備えることを特徴とする。

【0009】請求項2に記載のディスク記録再生方法は、2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出し、デジタルトラッキングサーボおよび中点サーボの位相補償を行い、位相補償の特性を、中点サーボ

10

20

30

40

50

をかけるとき、中点サーボの位相補償の特性に変更し、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングサーボの位相補償の特性に変更し、中点サーボをかけるとき、検出された中点エラー信号に基づいて位相補償を行い、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングエラー信号に基づいて位相補償を行うことを特徴とする。

【0010】請求項1に記載のディスク記録再生装置においては、検出手段が、2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出し、位相補償手段が、デジタルトラッキングサーボおよび中点サーボの位相補償を行い、変更手段が、位相補償手段の位相補償の特性を、中点サーボをかけるとき、中点サーボの位相補償の特性に変更し、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングサーボの位相補償の特性に変更し、切り替え手段が、位相補償手段の入力を、中点サーボをかけるとき、検出手段により検出された中点エラー信号に切り替え、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングエラー信号に切り替える。従って、位相補償手段を、トラッキングサーボの位相補償と中点サーボの位相補償において共有することができる。

【0011】請求項2に記載のディスク記録再生方法においては、2軸アクチュエータの振動に対応する中点エラー信号を検出し、デジタルトラッキングサーボおよび中点サーボの位相補償を行い、位相補償の特性を、中点サーボをかけるとき、中点サーボの位相補償の特性に変更し、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングサーボの位相補償の特性に変更し、中点サーボをかけるとき、検出された中点エラー信号に基づいて位相補償を行い、トラッキングサーボをかけるとき、トラッキングエラー信号に基づいて位相補償を行う。従って、トラッキングサーボの位相補償と中点サーボの位相補償を1つの回路で行わせることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のディスク記録再生装置を応用したCD-ROM再生装置の構成例を示すブロック図である。なお、ここでは、フォーカスサーボ系は本発明とは直接には関係がないので、その図示および説明は省略している。ディスク(CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory))1は、スピンドルモータ2により回転されるようになされている。ピックアップ3は、レーザダイオード、フォトディテクタ、2軸アクチュエータ、さらには、図2を参照して後述する中点センサ8(検出手段)等により構成され、ディスク1に光を照射し、ディスク1上に形成されたピットからの反射光を受光し、記録データを再生するようになされている。また、その反射光に基づいて、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号等を出力するようになされている。

【0013】CPU(Central Processing Unit)6(変更手段)は、セレクト4(切り替え手段)、DSP

(Digital Signal Processor)5(位相補償手段)に対して所定の制御信号を供給し、それらを制御するようになされている。セレクト4は、CPU6からの制御信号に対応して、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー信号、および中点エラー信号のうち、いずれか一方を選択的に出力するようになされている。

【0014】DSP5は、セレクト4よりトラッキングエラー信号が入力されたとき、トラッキングエラー信号に対して位相補償を行い、出力する。また、セレクト4より中点エラー信号が供給されたとき、中点エラー信号に対して位相補償を行い、出力する。また、CPU6からの制御信号に従って、位相補償の特性を切り替えるようになされている。

【0015】ドライバ7は、DSP5より供給された位相補償されたトラッキングエラー信号、あるいは中点エラー信号に基づいて所定の制御信号を発生し、2軸アクチュエータのトラッキングコイルを駆動するようになされている。

【0016】図2は、中点センサの構成例を示すブロック図である。反射板17は、例えばピックアップ3を構成するボビン18等に形成される。発光ダイオード11は、光を発光し、反射板17に照射するようになされている。フォトトランジスタ等で構成される光検出器12、13は、反射板17によって反射された、発光ダイオード11からの光を検出し、対応する電気信号に変換した後、出力するようになされている。

【0017】アンプ14は、光検出器12からの信号を増幅し、出力するようになされている。アンプ15は、光検出器13からの信号を増幅し、出力するようになされている。差動アンプ16は、アンプ14からの信号とアンプ15からの信号の差動電圧を、中点エラー信号として出力するようになされている。

【0018】次に、図3に示したグラフを参照して、ピックアップの移動を伴うアクセス動作における一連のシーケンスについて説明する。図3において、縦軸は電圧を表し、横軸は時間を表している。

【0019】いま、CD-ROM再生装置は、以下のようになり、通常動作を行っているものとする。即ち、ピックアップ3より光が射出され、ディスク1に照射される。ディスク1からの反射光は、フォトディテクタ9により受光される。フォトディテクタ9に入射された光は、電気信号に変換された後、トラッキングエラー信号としてセレクト4に供給される。一方、中点センサ8を構成する発光ダイオード11から射出された光は、2軸アクチュエータを構成するボビン18に形成された反射板17に照射され、その反射光が光検出器12、13により受光される。

【0020】光検出器12は、受光した光に対応する電気信号を発生し、アンプ14に供給する。アンプ14は、光検出器12より供給された電気信号を増幅し、差

動アンプ16に供給する。また、光検出器13は、受光した光に対応する電気信号を発生し、アンプ15に供給する。アンプ15は、光検出器13より供給された電気信号を増幅し、差動アンプ16に供給する。

【0021】差動アンプ16は、アンプ14からの信号とアンプ15からの信号の電圧差に対応する大きさの電圧を発生し、中点エラー信号としてセクタ4に供給する。

【0022】CPU6は、セクタ4に対して、トラッキングエラー信号だけを選択的に出力するように指令する。セクタ4は、CPU6からの指令に従って、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー信号、および中点エラー信号のうち、トラッキングエラー信号だけを選択的に出力する。

【0023】DSP5は、セクタ4より供給されるトラッキングエラー信号の位相補償を行い、ドライバ7に供給する。ドライバ7は、DSP5より供給された位相補償されたトラッキングエラー信号に基づいて、所定の制御信号を発生し、ピックアップ3を構成する2軸アクチュエータのトラッキングコイルを駆動する。

【0024】以上のようにして、通常動作時、CD-ROM再生装置は、トラッキングサーボを行い、ディスク1に記録された情報にアクセスしている。

【0025】図3における時刻t1までの間が、上記通常動作を行っているときの、トラッキングエラー信号、および中点エラー信号の変位を表している。そして、他のトラックに記録された情報へのアクセスが指示されたとき、ピックアップ3の移動を伴うアクセス動作に入る前に、CPU6の制御により、時刻t1において、トラッキングサーボとスレッドサーボがオフにされる。これにより、2軸アクチュエータが自由振動し、トラッキングエラー信号は激しく変動する。また、中点エラー信号も変動する。

【0026】次に、CPU6は、DSP5に対して、トラッキングサーボを行うための位相補償の係数を、中点サーボを行うための位相補償の係数に変更するように指令する。図4は、ソニー社製のCXD2546におけるトラッキングサーボ用の位相補償係数、および中点サーボ用の位相補償係数の例を示している。これらの位相補償係数は、内蔵するROM (Read Only Memory) に予め記憶されている。

【0027】DSP5はCPU6からの指令に従って、時刻t2までの間に、位相補償の係数をトラッキングサーボ用のものから中点サーボ用のものに切り替える。次に、時刻t2において、CPU6は、セクタ4に対して、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー信号、および中点エラー信号のうち、中点エラー信号を選択的に出力するように指令する。

【0028】セクタ4は、CPU6からの指令に従って、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー

信号、および中点エラー信号のうち、中点エラー信号を選択的に出力し、DSP5に供給する。その後、数ミリ秒だけウェイトした後、CPU6は、中点サーボをオンにする。

【0029】時刻t2からt3までの間、ピックアップ3は、中点サーボがかけられた状態でトラックを横断するように移動し、時刻t3において、所望のトラックへの移動が終了すると、CPU6は中点サーボをオフにする。

【0030】次に、CPU6は、DSP5に対して、中点サーボの位相補償の係数を、トラッキングサーボの位相補償の係数に変更するように指令する。DSP5は、時刻t4までの間に、CPU6からの指令に従って、中点サーボの位相補償の係数をトラッキングサーボの位相補償の係数に切り替える。

【0031】次に、CPU6は、セクタ4に対して、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー信号、および中点エラー信号のうち、トラッキングエラー信号を選択的に出力するように指令する。セクタ4は、CPU6からの指令に従って、ピックアップ3より供給されるトラッキングエラー信号、および中点エラー信号のうち、トラッキングエラー信号を選択的に出力する。その後、数ミリ秒だけウェイトした後、時刻t4において、CPU6は、トラッキングサーボをオンにする。

【0032】これにより、時刻t4以降、CD-ROM再生装置は通常動作に移行する。

【0033】このように、中点サーボをかけることにより、ピックアップの移動中、および所望のトラックに移動した直後における2軸アクチュエータの自由振動を抑制することができ、所望のトラックに移動した直後にトラッキングサーボをかけたときの安定性を改善することができる。

【0034】図5は、中点サーボをかけないで、ピックアップ3をラジアル方向に移動させたときのトラッキングエラー信号、および中点エラー信号の変化を示している。縦軸は電圧を表し、横軸は時間を表している。図5より、ピックアップ3の移動中、中点エラー信号が激しく変動することがわかる。また、ピックアップ3が所望のトラックに移動し、トラッキングサーボが開始されたとき、ピックアップ3の2軸アクチュエータが加速度によって自由振動しているため、トラッキングエラー信号がなかなか安定しないことがわかる。

【0035】図6は、中点サーボをかけながら、ピックアップ3をラジアル方向に移動させたときのトラッキングエラー信号、および中点エラー信号の変化を示している。縦軸は電圧を表し、横軸は時間を表している。図6より、ピックアップ3の移動中、中点エラー信号はそれほど変動していないことがわかる。また、ピックアップ3が所望のトラックに移動し、トラッキングサーボが開

始されたとき、ピックアップ3の2軸アクチュエータが加速度によって自由振動することが抑制されているため、トラッキングエラー信号がすぐに整定していることがわかる。

【0036】このように、ピックアップ3が移動中に中点サーボがかかっていると、ピックアップ3を高速に移動させても、2軸アクチュエータのラジアル方向への自由振動が規制され、安定するため、所望のトラックへの移動が終了し、トラッキングサーボをかけたときの整定性を改善することができ、結果的にアクセス時間を短縮

【0037】図7は、中点サーボのサーボループ全体の開ループ特性を示すグラフである。縦軸は利得および位相を表し、横軸は周波数を表している。同図より、入力信号の周波数が100Hzのとき、利得が約0dB(-0.666dB)となり、そのときの位相は、41.82度である。入力信号の周波数が50Hz乃至200Hzの間、利得、および位相は比較的安定している。

【0038】図8は、中点サーボ用のデジタルフィルタの周波数特性を測定するための回路を示している。4.7kオームの抵抗と470pファラッドのコンデンサは、ローパスフィルタを構成しており、端子Aより入力される信号のうち、高周波成分を遮断し、低周波成分だけを通過させるようになされている。CXD2546(ソニー社製)は、図11を参照して後述するような構成をなしており、端子Aより入力された信号に対して位相補償を行うようになされている。差動アンプ22は、CXD2546より供給された信号の差動電圧を出力するようになされている。

【0039】図9は、中点サーボ用デジタルフィルタの利得および位相をシミュレーションした結果を示すグラフである。縦軸は利得、および位相を表し、横軸は入力信号の周波数を表している。同図に示すように、利得、および位相は、入力信号の周波数が0Hz乃至200Hzの範囲内で比較的安定している。

【0040】図10は、中点サーボ用デジタルフィルタの実測値を表したグラフである。縦軸は利得、および位相を表し、横軸は入力信号の周波数を表している。入力信号の周波数が0Hz乃至200Hzの範囲内では、利得は正の値であり、利得、および位相は比較的安定して

【0041】このように、デジタルフィルタは、少なくとも入力信号の周波数が中点サーボの帯域である0Hz乃至200Hzの範囲内において、利得、および位相は比較的安定している。

【0042】図11は、デジタルフィルタの構成例を示している。TRK Hold Reg 43は、トラッキングエラーのホールド値を格納するレジスタであり、ディスクにディフェクト(キズ、欠陥等)があったとき、後述するDFCT信号により、スイッチ46の接続がT

RK Hold Reg 43側に切り替えられ、そこに記録されているホールド値が乗算器31に供給されるようになされている。これにより、ディスク1上のディフェクトによるサーボの乱れを防止することができる。DFCT信号は、例えば、図示せぬDFCT信号生成回路によって、ディスク1上のキズ、欠陥等が検出されたときアクティブになる信号である。

【0043】TRK In Reg 44は、通常のトラッキングサーボがかかっているときに、図示せぬA/Dコンバータでサンプリングされたトラッキングエラーのデータを格納するレジスタである。また、Sin ROM 45は、各サーボのループゲインを自動調整するために必要なサイン波形を格納するようになされている。AGTON(Auto Gain Tracking ON)信号は、トラッキングサーボゲインの自動調整を行うときにアクティブとなる信号であり、アクティブとなったとき、スイッチ47の接続をSin ROM 45側に切り替え、Sin ROM 45の出力信号を乗算器32に供給するようになされている。

【0044】また、CPU6の制御下、TRK AUTO Gain信号が乗算器42に供給され、係数K23の値が書換えられることにより、オートゲインコントロールが行われるようになされている。

【0045】このようにして得られたトラッキングエラー信号は、PWM(Pulse Width Modulation)方式に従って、トラッキングエラー信号に対応するアナログ値をパルス幅で変調させた信号として出力されるようになされている。また、トラックジャンプを行わせる場合には、トラックジャンプ信号が出力されるようになされている。

【0046】サンプリング周波数は88.2kHzである。トラッキングサーボを行う場合、乗算器31乃至42には、それぞれ図4に示した対応するトラッキングサーボ用の係数K19乃至K22がセットされ、入力された信号に対してその係数が乗算される。この場合、トラッキングサーボ用の係数K19乃至K22の実際の値は、図4に示したように、16進数で表したとき、それぞれF1、7F、3B、81、44、7F、5E、82、44、および18である。

【0047】即ち、トラッキングサーボの場合には、乗算器31乃至42にトラッキングサーボ用の係数K19乃至K22がそれぞれセットされ、中点サーボの場合には、中点サーボ用の係数K19乃至K22がそれぞれセットされる。中点サーボの場合、係数K19乃至K22の実際の値は、図4に示したように、それぞれF1、7F、6B、00、00、00、00、38、7C、および22である。

【0048】図11において、K19乃至K23はそれぞれ係数ROMのアドレス値を表しており、そのアドレスに実際の値が格納される。また、MOB乃至MOE

は、図示せぬDataRAMのアドレス値を表しており、演算されたデータがDataRAMのそのアドレスに供給され、記憶されるようになされている。

【0049】また、図12は、利得を上げるようにした場合のデジタルフィルタの構成例を示している。この場合、乗算器71乃至77には、それぞれ対応するトラッキングサーボ用の係数K19(F1(係数の実際の値))、K1A(7F)、K1B(3B)、K3C(86)、K3D(0D)、K3E(57)、およびK23(30)がセットされ、入力された信号に対してその係

数が乗算される。  
【0050】TRK Hold Reg93、TRK In Reg94、スイッチ95の各動作は、図11を参照して上述したTRK Hold Reg43、TRK In Reg44、スイッチ46の場合と同様であるのでその説明は省略するが、このフィルタによって、ゲインアップされたトラッキングエラー信号を出力させることができる。

【0051】図13は、図11、図12に示したような構成のデジタルフィルタを用いた場合におけるトラッキングエラー信号の周波数特性を示している。縦軸は利得(G)、および位相( $\phi$ )を表し、横軸は周波数を表している。実線は、図11に示したデジタルフィルタの周波数特性を表している。この場合、入力信号の周波数がトラッキングサーボの帯域である0乃至2kHzの範囲内においては、利得、および位相は比較的安定している。

【0052】破線は、図12に示した構成のデジタルフィルタを用いて利得を上げるようにした場合におけるトラッキングエラー信号の周波数特性を示している。この場合、入力信号の周波数が0Hz乃至2kHzの範囲内において、利得は正の値をとり、利得、および位相は比較的安定している。

【0053】以上のように、DSP5を位相補償回路として使い、その位相補償係数を変更することにより、中点サーボとトラッキングサーボにおいて、1つの位相補償回路を時分割で共有することができ、追加回路なしで安価に中点サーボをかけることが可能となる。

【0054】なお、上記実施例において、セレクト4が行う処理をDSP5に行わせるようにすることも可能である。これにより、装置のコストを削減することができる。

【0055】また、上記実施例においては、中点エラー信号を中点センサを用いて検出するようにしたが、トラッキングエラー信号を検出するフォトディテクタを用いて、中点エラー信号を検出するようにすることも可能である。

【0056】また、上記実施例においては、記録媒体としてCD-ROMを用い、それをCD-ROM再生装置で再生するようにしたが、これに限定されるものではな

く、DVD(Digital Versatile Disc)、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、MD(Mini Disc(商標))、およびMO(Magneto-Opti Disc)等のその他の記録媒体を再生する場合にも本発明を適用することができる。

【0057】

【発明の効果】請求項1に記載のディスク記録再生装置、および請求項2に記載のディスク記録再生方法によれば、トラッキングサーボをかけるとき、位相補償の特性をトラッキングサーボの位相補償の特性に変更し、トラッキングエラー信号の位相補償を行い、中点サーボをかけるとき、位相補償の特性を中点サーボの位相補償の特性に変更し、中点エラー信号の位相補償を行うようにしたので、トラッキングサーボの位相補償と中点サーボの位相補償において、1つの回路を時分割で共有することができる。これにより、装置の構成を簡単にするとともに、コストを削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク記録再生装置を応用したCD-ROM再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】中点センサ8の構成例を示すブロック図である。

【図3】ピックアップ3の移動時に中点サーボをかけたときの、トラッキングエラー信号および中点エラー信号の変化を示す図である。

【図4】CXD2546における位相補償係数の例を示す図である。

【図5】ピックアップ3の移動時に中点サーボをかけない場合の、トラッキングエラー信号および中点エラー信号の変化を示す図である。

【図6】ピックアップ3の移動時に中点サーボをかけた場合の、トラッキングエラー信号および中点エラー信号の変化を示す図である。

【図7】中点サーボの開ループ特性を示す図である。

【図8】中点サーボ用デジタルフィルタの周波数特性を計測する回路を示す図である。

【図9】中点サーボ用デジタルフィルタの周波数特性をシミュレーションした結果を示す図である。

【図10】図8の回路を用いて、中点サーボ用デジタルフィルタの周波数特性を実測した結果を示す図である。

【図11】デジタルフィルタの構成例を示すブロック図である。

【図12】デジタルフィルタの他の構成例を示すブロック図である。

【図13】トラッキング周波数特性を示す図である。

【符号の説明】

1 ディスク、2 スピンドルモータ、3 ピックアップ、4 セレクト、5 DSP、6 CPU、7 ドライバ、8 中点センサ、9 フォトディテクタ、11 発



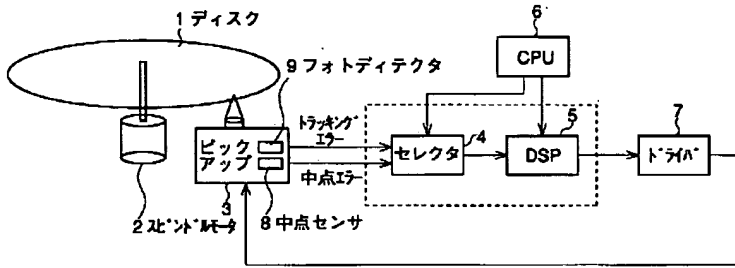
11

光ダイオード, 12, 13 光検出器, 14, 15 アンプ, 16 差動アンプ, 17 反射板, 18 ポビン, 19 対物レンズ, 22 差動アンプ, 31乃至42 乗算器, 43, 93 TRK Hold Reg, 4

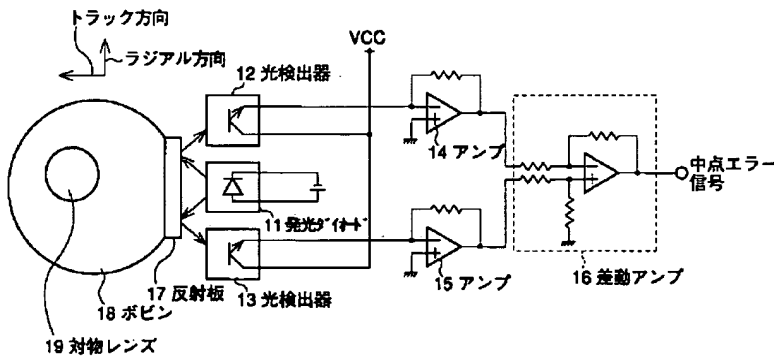
12

4, 94 TRK In Reg, 45 Sin ROM, 46, 47, 95 スイッチ, 51乃至54 遅延器, 61乃至64 加算器, 71乃至77 乗算器, 81乃至83 遅延器, 91, 92 加算器

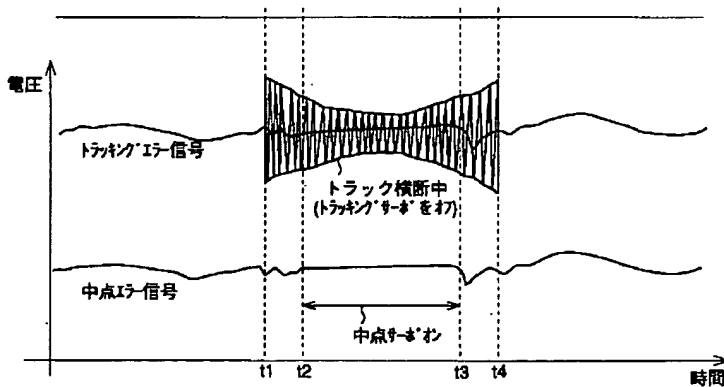
【図1】



【図2】



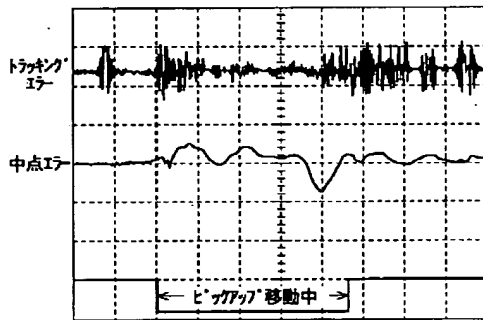
【図3】



【図4】

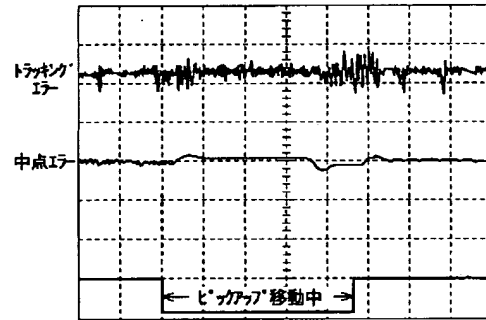
係数	トラッキングサーボ	中点サーボ
K19	F1	F1
K1A	7F	7F
K1B	3B	6B
K1C	81	00
K1D	44	00
K1E	7F	00
K1F	5E	00
K20	82	3B
K21	44	7C
K22	1B	22

【図5】



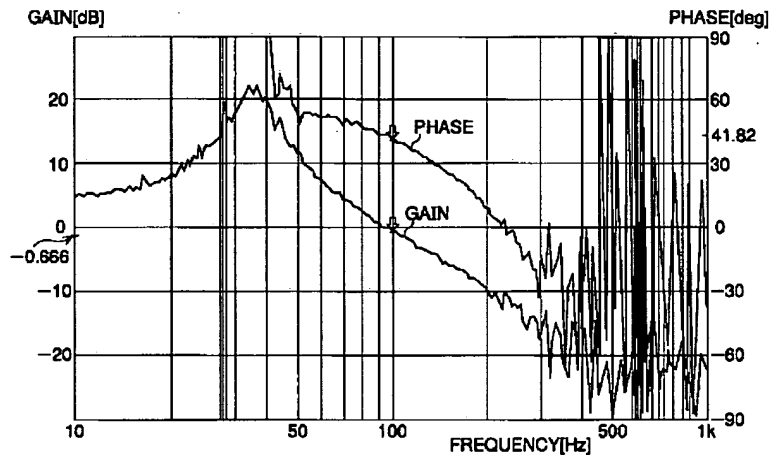
中点サーボなし

【図6】



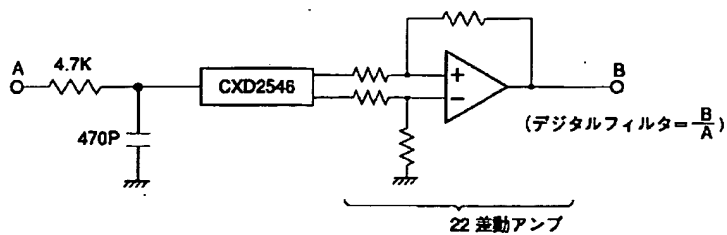
中点サーボあり

【図7】

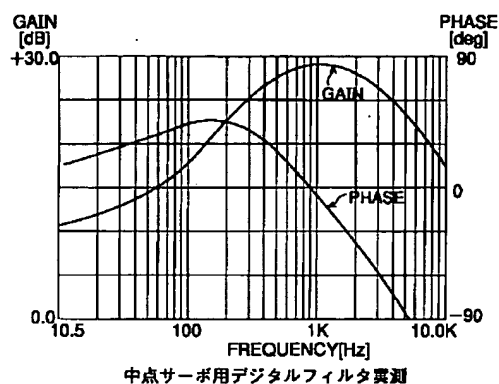


中点サーボ開ループ特性

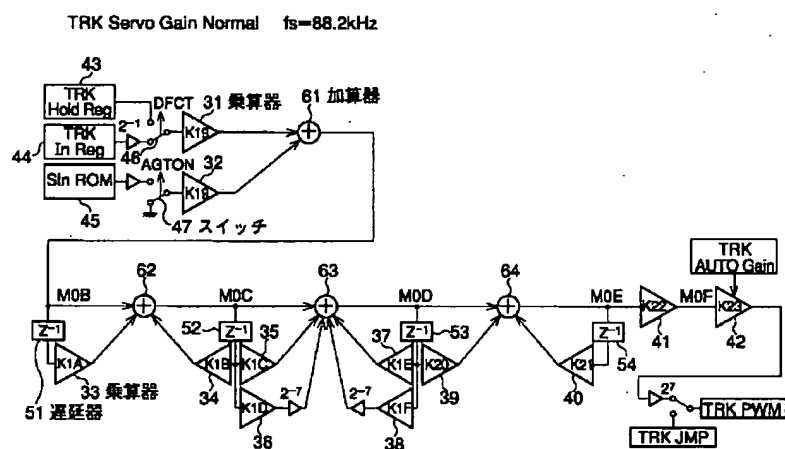
【図8】



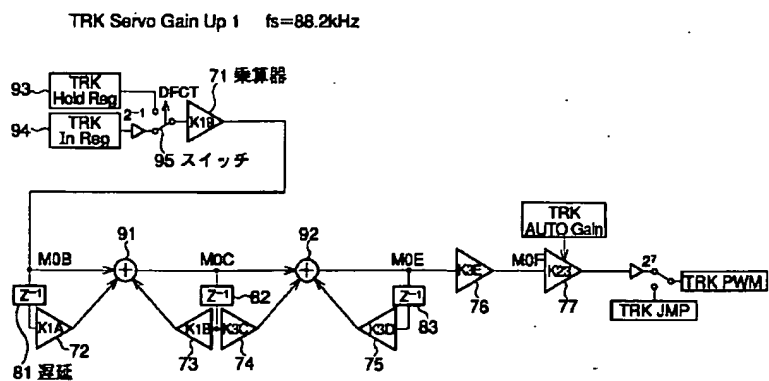
【図10】



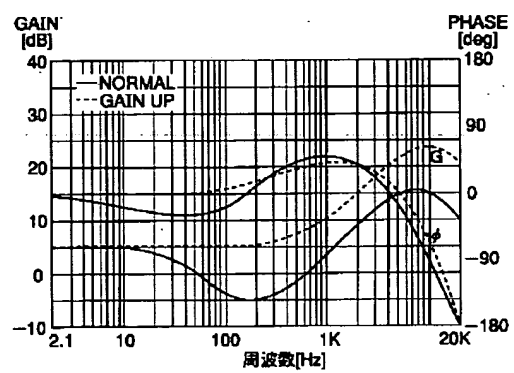
【例 11】



【図12】



【図13】



TRACKING周波数特性